



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-016289

出 願 人

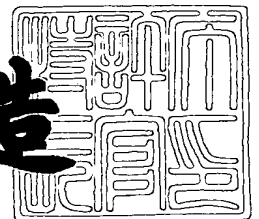
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3109201

61840/OIROO591/US/JNS

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J03908

【提出日】 平成13年 1月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/12  
G11B 7/135

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 増井 克栄

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイヨウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホログラムレーザおよび光ピックアップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 波長の光 L 1 を光ディスクに向けて放射するための第 1 光源と、

第 1 波長と異なる第 2 波長の光 L 2 を光ディスクに向けて放射するための第 2 光源と、

光ディスクで反射した光 L 1 および光 L 2 を分離するための波長分離素子と、

波長分離素子で分離された光 L 1 を集光するための第 1 ホログラム素子と、

波長分離素子で分離された光 L 2 を集光するための第 2 ホログラム素子と、

第 1 ホログラム素子で集光された光 L 1 および第 2 ホログラム素子で集光された光 L 2 を受光するための受光素子とを備え、

受光素子は、第 1 ホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置と第 2 ホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置との間に配置され、

第 1 光源、第 2 光源、波長分離素子、第 1 ホログラム素子、第 2 ホログラム素子は、単一部品に一体化されていることを特徴とするホログラムレーザ。

【請求項 2】 第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の回折方向は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と略平行であることを特徴とする請求項 1 記載のホログラムレーザ。

【請求項 3】 第 1 光源および第 2 光源の配列方向は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と略平行であることを特徴とする請求項 1 記載のホログラムレーザ。

【請求項 4】 第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の格子ピッチは互いに略等しいことを特徴とする請求項 1 記載のホログラムレーザ。

【請求項 5】 第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子は、複数の領域に区分された複数の小間格子を有し、

同一ホログラム素子での小間格子の格子ピッチは互いに略等しいことを特徴とする請求項 1 または 4 記載のホログラムレーザ。

【請求項 6】 受光素子は、光 L 1 および光 L 2 のうち長波長の光を集光する

ホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置より短波長の光を集光するホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置の近くに配置されることを特徴とする請求項 1 記載のホログラムレーザ。

【請求項 7】 受光素子は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の小間格子でそれぞれ回折した光を受光するための複数の受光領域を有し、

第 1 の受光領域は、CD の RF 信号を含む回折光および DVD の RF 信号を含む回折光を検出し、

第 2 の受光領域は、CD の RF 信号を含む回折光および DVD の位相差信号を含む回折光を検出することを特徴とすることを特徴とする請求項 5 記載のホログラムレーザ。

【請求項 8】 第 2 の受光領域は、各回折方向に沿った 2 つの平行四辺形が交差した形状で、一方の平行四辺形の四隅のうちの 1 つが他方の平行四辺形の内部に含まれる形状を有することを特徴とする請求項 7 記載のホログラムレーザ。

【請求項 9】 複数の受光領域は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と垂直に配列されることを特徴とする請求項 7 記載のホログラムレーザ。

【請求項 10】 請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のホログラムレーザと、ホログラムレーザから放射される光を光ディスクに導いて、光ディスクからの反射光をホログラムレーザに導くための光学系とを備えることを特徴とする光ピックアップ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、CD（コンパクトディスク）、CD-R、DVD（デジタルビデオディスク）、DVD-R 等の光ディスクの信号読取用光源として使用され、複数の読取波長に対応できるホログラムレーザおよび光ピックアップに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

CD ファミリーと呼ばれる光ディスクは、発光波長 780 nm の半導体レーザ

素子を用いて信号の読取りまたは書込みが行われる。一方、DVDファミリーと呼ばれる光ディスクは、信号記録密度を向上するため、発光波長630nm～690nmの半導体レーザー素子を用いて信号の読取りまたは書込みが行われる。

## 【0003】

こうしたCDファミリーおよびDVDファミリーの光ディスクを同じ光ディスク装置で読取りまたは書込みを行う場合、発光波長の異なる複数の半導体レーザー素子が装置内に設けられる。

## 【0004】

図7は、従来の光ピックアップの一例を示す構成図である。この光ピックアップは、単一パッケージ内に異なる2波長の光を放射する半導体レーザー1と、半導体レーザー1からの読取光を光ディスクMに導いて、光ディスクMからの反射光を導くための光学系と、該反射光を受光して信号読取りを行うためのフォトダイオード5などで構成される。

## 【0005】

光学系は、半導体レーザー1からの読取光を反射し、光ディスクMからの反射光を通過させるハーフミラー10と、2波長の読取光光軸を合わせるためのプリズム11と、読取光を集光するためのコリメートレンズ12と、光軸を折曲げるための全反射ミラー13と、読取光を光ディスクMに集光し、光ディスクMからの反射光を集光する対物レンズ14などで構成される。

## 【0006】

半導体レーザー1の窓には、2波長の読取光のうち一方を3本のビームに変換するための回折格子2が設けられる。

## 【0007】

図8は、従来の光ピックアップの他の例を示す構成図である。この光ピックアップは、読取光を放射し、光ディスクMからの反射光を受光するホログラムレーザー3と、ホログラムレーザー3からの読取光を光ディスクMに導いて、光ディスクMからの反射光をホログラムレーザー3に導くための光学系などで構成される。

## 【0008】

ホログラムレーザーには、単一波長の読取光を放射する半導体レーザーと、信号読

取りを行うフォトダイオードなどが内蔵される。

【0009】

光学系は、コリメートレンズ12、全反射ミラー13、対物レンズ14などで構成される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

図7の構成では、2波長の読取光を光ディスクMに導いて、光ディスクMからの反射光を単一のフォトダイオード5に戻すため、光軸調整用のプリズム11など、光学部品点数が増加する。その結果、光学部品の位置調整部分が増加して、組立作業時の調整が困難になる。また、光ピックアップが大型化してしまい、光ディスク装置の薄型化、軽量化が困難になる。

【0011】

図8の構成では、単一の読取波長に限られるため、異なるファミリーの光ディスクの読取りに対応できない。複数の読取波長に対応するには、同じ構成で読取波長が異なる2つの光ピックアップを用意する必要がある。

【0012】

また、同一のホログラムレーザの中に2波長の半導体レーザおよびフォトダイオードを内蔵した場合、2つの異なる位置で発光する光を同一のフォトダイオードの受光面に戻すことになり、光学部品の寸法精度、組立精度が厳しくなる。

【0013】

半導体レーザ素子の発振波長は、温度、光出力強度等によって変化するため、複数の読取波長が独立に変動した場合を考慮する必要がある。ホログラムは波長が変化すると回折角も変化し、格子間隔が一定であれば波長が短いほど回折角が小さくなる。

【0014】

読取対象となる光ディスクが1種類に限られ、半導体レーザ素子が1つであれば、波長変動によってホログラムの回折角が変化する方向に沿ってフォトダイオードの受光分割線を配置すれば、波長変動の影響を回避できる。

【0015】

しかし、読取波長が異なる複数種の光ディスクに対応する場合、2つの半導体レーザ素子が存在するため、波長変動によってホログラムの回折角が変化する方向に沿ってフォトダイオードの受光分割線を配置したとしても、2つの反射光が光分割線に入射するとは限らない。

## 【 0 0 1 6 】

同一チップに2つの発光点を有する2波長の半導体レーザ素子を使用する場合、発光点が隣接しているため、同一の受光素子で受光することは困難である。これは、ホログラム素子は、同一の回折格子を用いると、波長によって回折角が決まるという特性を有するため、発光点が隣接していると、回折角が異なる光を同一点に集光させることが難しいためである。たとえば、レーザ発光点と回折格子との距離が約2～3 mm、回折格子と受光素子の受光面までの距離が約1 mmの場合、レーザ発光点のサイズが約150～250  $\mu$ mであれば同一点に集光可能であるが、レーザ発光点のサイズが数 $\mu$ mから数十 $\mu$ mの場合には、受光面でのスポット径が逆に約150～250  $\mu$ mとなり、同一の受光素子には集光できない。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、レーザ発光点が光軸から離れていると、レンズを通過する際に収差が生じてしまい、光ピックアップ特性に悪影響を及ぼす。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の目的は、読取波長が異なる複数種の光ディスクに対する読取りまたは書込みが可能で、装置の小型化が図られるホログラムレーザおよび光ピックアップを提供することである。

## 【 0 0 1 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、第1波長の光L1を光ディスクに向けて放射するための第1光源と

第1波長と異なる第2波長の光L2を光ディスクに向けて放射するための第2光源と、

光ディスクで反射した光L1および光L2を分離するための波長分離素子と、

波長分離素子で分離された光 L 1 を集光するための第 1 ホログラム素子と、  
波長分離素子で分離された光 L 2 を集光するための第 2 ホログラム素子と、  
第 1 ホログラム素子で集光された光 L 1 および第 2 ホログラム素子で集光された光 L 2 を受光するための受光素子とを備え、

受光素子は、第 1 ホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置と第 2 ホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置との間に配置され、

第 1 光源、第 2 光源、波長分離素子、第 1 ホログラム素子、第 2 ホログラム素子は、単一部品に一体化されていることを特徴とするホログラムレーザである。

【 0 0 2 0 】

本発明に従えば、第 1 波長の光 L 1 または第 2 波長の光 L 2 を光ディスクに向けて発生し、光ディスクで反射した光 L 1, 光 L 2 を共通の受光素子で検出することによって、読取波長が異なる複数種の光ディスクに対する読取りまたは書込みが可能になる。また、受光素子を共用することによって、部品点数の削減、光ピックアップの小型化が図られる。

【 0 0 2 1 】

また、受光素子を各 0 次回折光の焦点位置の間に配置することによって、受光素子をコンパクトに配置でき、光ピックアップの小型化が図られる。

【 0 0 2 2 】

また、第 1 光源、第 2 光源、波長分離素子、第 1 ホログラム素子、第 2 ホログラム素子を単一部品に一体化することによって、部品取扱いが容易になり、光ピックアップの組立や位置調整における工数、コストを低減できる。

【 0 0 2 3 】

また本発明は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の回折方向は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と略平行であることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明に従えば、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の回折方向と配列方向とを略平行に設定することによって、部品配置空間の薄型化が図られる。

。



【 0 0 2 5 】

また本発明は、第 1 光源および第 2 光源の配列方向は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と略平行であることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明に従えば、第 1 光源および第 2 光源の配列方向と第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向とを略平行に設定することによって、部品配置空間の薄型化が図られる。

【 0 0 2 7 】

また本発明は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の格子ピッチは互いに略等しいことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明に従えば、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の格子ピッチを互いに略等しくすることによって、各ホログラム素子での回折効率が一致するため、光 L 1 および光 L 2 を用いた読取動作が安定化し、しかもホログラム素子の製造が容易になるため製造コストを低減できる。

【 0 0 2 9 】

また本発明は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子は、複数の領域に区分された複数の小間格子を有し、

同一ホログラム素子での小間格子の格子ピッチは互いに略等しいことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明に従えば、同一ホログラム素子での小間格子の格子ピッチを互いに略等しくすることによって、各小間格子での回折効率が一致するため、読取動作が安定化し、しかもホログラム素子の製造が容易になるため製造コストを低減できる。

【 0 0 3 1 】

また本発明は、受光素子は、光 L 1 および光 L 2 のうち長波長の光を集光するホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置より短波長の光を集光するホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置の近くに配置されることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本発明に従えば、受光素子を短波長用のホログラム素子の 0 次回折光の焦点位置の近くに配置することによって、各ホログラム素子の格子ピッチを揃えることができたため、ホログラム素子の加工精度を緩和できる。

【 0 0 3 3 】

また本発明は、受光素子は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の小間格子でそれぞれ回折した光を受光するための複数の受光領域を有し、

第 1 の受光領域は、C D の R F 信号を含む回折光および D V D の R F 信号を含む回折光を検出し、

第 2 の受光領域は、C D の R F 信号を含む回折光および D V D の位相差信号を含む回折光を検出することを特徴とすることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

本発明に従えば、高周波成分を含む R F 信号や位相差信号を検出するための受光領域を共用することによって、高速対応の受光領域の数を低減でき、受光素子の簡素化が図られる。

【 0 0 3 5 】

また本発明は、第 2 の受光領域は、各回折方向に沿った 2 つの平行四辺形が交差した形状で、一方の平行四辺形の四隅のうちの 1 つが他方の平行四辺形の内部に含まれる形状を有することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

本発明に従えば、2 つの回折光を受光しつつ、受光面積をできる限り低減化できるため、受光領域の高速応答化が図られる。また、一方の平行四辺形の四隅のうちの 1 つが他方の平行四辺形の内部に含まれる形状とすることによって、受光領域の周辺長をできる限り低減化できるため、受光領域の高速応答化が図られる。

【 0 0 3 7 】

また本発明は、複数の受光領域は、第 1 ホログラム素子および第 2 ホログラム素子の配列方向と垂直に配列されることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

本発明に従えば、光ディスクで反射した光L2が第1ホログラム素子に入射すると正規の受光領域から外れて焦点を結び、また光ディスクで反射した光L1が第2ホログラム素子に入射すると正規の受光領域から外れて焦点を結ぶ。したがって、分離不良に伴う不要光が正規の受光領域に入射することを防止できる。

【0039】

また本発明は、上記のホログラムレーザと、

ホログラムレーザから放射される光を光ディスクに導いて、光ディスクからの反射光をホログラムレーザに導くための光学系とを備えることを特徴とする光ピックアップである。

【0040】

本発明に従えば、単一の光ピックアップだけで、読取波長が異なる複数種の光ディスクに対する読取りまたは書込みが可能になり、しかも装置の小型化、製造コストの低減が図られる。

【0041】

【発明の実施の形態】

図1は本発明に係るホログラムレーザの一実施形態を示す部分破断斜視図であり、図2はその内部構成を示す断面図である。

【0042】

ホログラムレーザ100は、天板にガラス窓33を有するパッケージ30と、パッケージ30の内部に収納された2つの半導体レーザ素子41、42および信号検出用のフォトダイオード44と、ガラス窓33の上に近接または密着して配置されるホログラム素子50と、ホログラム素子50の上に近接または密着して配置される波長分離素子60などで構成され、単一部品として一体化される。

【0043】

パッケージ30は、たとえば小判型の内部収納空間を有し、底板の外面から延出する複数の接続端子31と、内部収納空間を外部から遮断するキャップ32と、キャップ32の天板開口に固定されたガラス窓33と、底板の内面に設けられた放熱台34などで構成される。放熱台34の上には、半導体レーザ素子41、42およびフォトダイオード44が搭載される。

## 【0044】

半導体レーザ素子41は、たとえば発光波長650nmの赤色レーザ光を放射して、DVDの読取光として使用される。半導体レーザ素子42は、半導体レーザ素子41に近接して配置され、たとえば発光波長780nmの赤外レーザ光を放射して、CDの読取光として使用される。

## 【0045】

ホログラム素子50は、直方体状の透明材料で構成され、ガラス窓33側の下面には、レーザ光を回折して3本の光ビームを発生する回折格子53が形成される。3本の光ビームは、光ディスクのトラッキング信号を検出するために使用され、回折格子53は、たとえばCDの読取波長780nmに最適化された回折特性を有する。

## 【0046】

ホログラム素子50の上面には、光ディスクで反射した波長650nmの光を回折してフォトダイオード44の受光面に集光するためのホログラム51と、光ディスクで反射した波長780nmの光を回折してフォトダイオード44の受光面に集光するためのホログラム52とが所定距離隔てて形成される。

## 【0047】

このようにホログラム素子50に回折格子53およびホログラム51、52を一体的に形成することによって、光学部品点数を削減できる。

## 【0048】

フォトダイオード44は、2つのホログラム51、52の配列方向およびレーザ光の光軸を含む面内（図2の紙面）に配置され、光軸に沿って観察したときホログラム51、52の間に位置し、ホログラム51の0次回折光の焦点位置とホログラム52の0次回折光の焦点位置との間に配置される。こうした位置関係によって、異なる波長の光を同じ受光位置に導くことができる。

## 【0049】

ホログラム51、52は、回折格子と同じ原理で光を回折し、回折格子ピッチは回折角によって決まる。回折格子ピッチが小さくなるほど高い加工精度が要求されるため、回折格子ピッチは大きい方が好ましい。

## 【 0 0 5 0 】

フォトダイオード 4 4 がホログラム 5 1, 5 2 の間から外れた場合、フォトダイオード 4 4 から遠い方のホログラムでの回折角が大きくなり、その結果、当該ホログラムの回折格子ピッチを小さくする必要がある。

## 【 0 0 5 1 】

本発明では、フォトダイオード 4 4 がホログラム 5 1, 5 2 の間に配置し、ホログラム 5 1 のホログラム 5 2 寄りに回折した光を受光し、ホログラム 5 2 のホログラム 5 1 寄りに回折した光を受光しているため、回折格子ピッチが小さくならず、済み、加工精度を緩和でき、しかもパッケージ 3 0 の小型化に資する。

## 【 0 0 5 2 】

半導体レーザ素子 4 1 からの赤外レーザ光、半導体レーザ素子 4 2 からの赤色レーザ光および光ディスクで反射してフォトダイオード 4 4 に到達する反射光は、パッケージ 3 0 のガラス窓 3 3 を通過する。ホログラム素子 5 0 とガラス窓 3 3 との隙間空間は、結露防止のために、乾燥空気等を封入して密閉するか、あるいは外部と通気する。なお、ホログラム素子 5 0 をキャップ 3 2 の天板開口に直接固定して、ガラス窓 3 3 を省略しても構わない。

## 【 0 0 5 3 】

パッケージ 3 0 は、回折格子 5 3 で回折した 3 本の光ビームのトラッキング位置調整を行うために、レーザ光の光軸回りで回転調整可能なように光ピックアップに搭載される。また、光ピックアップの厚さ寸法を小さくするため、パッケージ 3 0 は円形型よりも小判型が好ましい。そのため、半導体レーザ素子 4 1, 4 2、ホログラム 5 1, 5 2 および波長分離素子 6 0 は、小判型パッケージの長手方向に沿って配置することが好ましい。

## 【 0 0 5 4 】

波長分離素子 6 0 は、ホログラム素子 5 0 の上に搭載され、光ディスクからの反射光のうち波長 7 8 0 n m の反射光と波長 6 5 0 n m の反射光とを分離する分離フィルタ 6 1 と、分離フィルタ 6 1 で分離された一方の反射光、たとえば波長 6 5 0 n m の反射光を下方に反射する反射ミラー 6 2 などで構成され、分離フィルタ 6 1 および反射ミラー 6 2 は単一の光学部品として一体形成される。また、

図 2 に示すように、必要に応じてカバーガラス 6 3 が設けられる。

【 0 0 5 5 】

分離フィルタ 6 1 には、a) 偏光方向の違いで分離する偏光プリズム方式と、b) 波長の違いで分離する波長選択フィルタ方式、がある。偏光プリズム方式を使用した場合、たとえば波長 7 8 0 n m の反射光は T E モードで分離フィルタ 6 1 を通過し、波長 6 5 0 n m の反射光は T M モードで反射する特性を付与できる。波長選択フィルタ方式を使用した場合、たとえば波長 7 8 0 n m の反射光は分離フィルタ 6 1 を通過し、波長 6 5 0 n m の反射光は反射する特性を付与できる。

【 0 0 5 6 】

反射ミラー 6 2 で反射した波長 6 5 0 n m の反射光はホログラム 5 1 によって回折して、主に - 1 次回折光、0 次回折光、+ 1 次回折光に変換され、そのうち - 1 次回折光をフォトダイオード 4 4 に入射させる。なお、0 次回折光、+ 1 次回折光は使用しない。

【 0 0 5 7 】

分離フィルタ 6 1 を通過した波長 7 8 0 n m の反射光はホログラム 5 2 によって回折して、主に - 1 次回折光、0 次回折光、+ 1 次回折光に変換され、そのうち + 1 次回折光をフォトダイオード 4 4 に入射させる。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、ホログラム 5 1、5 2 およびフォトダイオード 4 4 の光学的関係を示す説明図である。DVD 用のホログラム 5 1 は、半円状の小間格子と、2 つの 4 分の 1 円状の小間格子とに 3 分割され、各小間格子の回折方向（格子溝の直交方向）は互いに異なるように設定される。CD 用のホログラム 5 2 は、2 つの半円状の小間格子に 2 分割され、各小間格子の回折方向（格子溝の直交方向）は互いに異なるように設定される。

【 0 0 5 9 】

小間格子の性能として、0 次回折光および ± 1 次回折光の回折効率およびこれらの比が重要になる。小間格子の格子ピッチは全て等しいことが好ましく、これによって各小間格子の回折効率が一致し、特に回折効率の比を一定にできる。また、ホログラム 5 1、5 2 の格子ピッチについても、回折効率が一致する点や製

造コストを低減できる点で、互いに等しいことが好ましい。

【 0 0 6 0 】

ホログラム 5 1, 5 2 の配列方向は、半導体レーザ素子 4 1, 4 2 の配列方向と平行に設定することによって、パッケージ 3 0 の小型化、簡素化が図られる。

【 0 0 6 1 】

ホログラム 5 1 の小間格子で回折した - 1 次回折光およびホログラム 5 2 の小間格子で回折した + 1 次回折光は、フォトダイオード 4 4 の同一位置に到達する。一方、分離フィルタ 6 1 の製造ばらつきに起因して、波長 6 5 0 n m の反射光と波長 7 8 0 n m の反射光との分離が完全でない場合、波長 6 5 0 n m の反射光の一部がホログラム 5 2 に入射したり、波長 7 8 0 n m の反射光の一部がホログラム 5 1 に入射すると、本来の焦点位置から回折方向に沿ってシフトしてしまう。この対策として、フォトダイオード 4 4 の受光領域をホログラム 5 1, 5 2 の配列方向と垂直に配列することによって、分離不良に伴う不要光が正規の受光領域に入射することを防止できる。たとえば、波長 7 8 0 n m の反射光がホログラム 5 1 に入射すると、回折角が大きくなって、正規の受光領域から外れてホログラム 5 2 寄りに焦点を結ぶようになる。また、波長 6 5 0 n m の反射光がホログラム 5 2 に入射すると、回折角が小さくなって、正規の受光領域から外れてホログラム 5 1 寄りに焦点を結ぶ。

【 0 0 6 2 】

フォトダイオード 4 4 は、ホログラム 5 1, 5 2 の間であって、両者の中点よりホログラム 5 1 寄りに配置される。ホログラム 5 1, 5 2 の格子ピッチが全て等しい場合、短波長の光ほど回折角が小さくなり、波長 6 5 0 n m の回折角は波長 7 8 0 n m より回折角が小さくなる。したがって、両者の回折角の違いを考慮してホログラム 5 1, 5 2 の間の距離を按分することによって、両者の焦点が一致する位置を決定でき、その位置にフォトダイオード 4 4 を配置する。

【 0 0 6 3 】

図 3 に示すように、フォトダイオード 4 4 の各受光領域 S 1 ~ S 1 0 は、細長い形状を有し、その長手方向は対応した小間格子の回折方向と平行に設定される。受光領域の長手寸法は、光源の波長変動に起因した焦点位置シフトを許容でき

、かつ受光領域の静電容量があまり大きくならない長さに設定する。なお図 3 において、黒半円は C D の反射スポット、白抜き半円および白抜き 4 分の 1 円は D V D の反射スポットを示す。

## 【 0 0 6 4 】

各受光領域 S 1 ～ S 1 0 は、C D 読取時および D V D 読取時のフォーカス誤差信号、R F 信号、トラック誤差信号を生成するために選択的に使用され、C D 読取時および D V D 読取時において同一の役割を持つ信号光を受ける。たとえば、C D 読取時の R F 信号を取得するための受光領域と、D V D 読取時の R F 信号および位相差信号を取得するための受光領域とは高速な応答特性が要求され、図 3 の受光領域 S 6, S 7 は C D の R F 信号および D V D の R F 信号を検出し、受光領域 S 2 は C D の R F 信号および D V D の R F 信号と位相差信号の一方を検出する。D V D の R F 信号と位相差信号の他方は、受光領域 S 1 0 によって検出される。

## 【 0 0 6 5 】

受光領域 S 1, S 3, S 4, S 8 は、C D のトラック誤差信号を検出するもので、それほど高い応答速度は要求されない。受光領域 S 5, S 8 は、D V D の 2 層ディスクによる F E S 信号への迷光をキャンセルするためのもので、信号再生中は光が入射せず、高い応答速度は要求されない。

## 【 0 0 6 6 】

受光領域 S 2 は、ホログラム 5 1, 5 2 の各小間格子からの回折光を検出するもので、各回折光の中心軸が異なるため、2 つの平行四辺形が交差した形状を有する。受光領域 S 2 の応答速度を高めるには、受光面積および受光領域の周辺長をできる限り小さくすることが好ましい。受光面積を低減化するために、平行四辺形状を持つ 2 つの受光領域をそのまま重ねた形状としている。また、周辺長を低減化するために、一方の平行四辺形の四隅のうちの 1 つが他方の平行四辺形の内部に含まれる形状としている。

## 【 0 0 6 7 】

図 4 は、本発明に係る光ピックアップの一実施形態を示す構成図である。光ピックアップは、上述したホログラムレーザ 1 0 0 と、ホログラムレーザ 1 0 0 ら



の読取光をCDやDVD等の光ディスクに導いて、光ディスクからの反射光をホログラムレーザ100に導くための光学系などで構成される。

## 【0068】

光学系は、コリメートレンズ110と、波長選択アパーチャ120と、対物レンズ150などで構成される。コリメートレンズ110は、ホログラムレーザ100からのCD読取光およびDVD読取光を集光したり、光ディスクからのCD反射光およびDVD反射光をホログラムレーザ100に向けて集光する。

## 【0069】

波長選択アパーチャ120は、波長に応じて開口寸法が異なる光通過領域を有するもので、各開口寸法は波長650nmの光L1と波長780nmの光L2に最適化して迷光を防止する。

## 【0070】

対物レンズ150は、CD読取光およびDVD読取光を光ディスクの記録面に集光したり、光ディスクからのCD反射光およびDVD反射光を集光する。

## 【0071】

図5は、本発明に係る光ピックアップの他の実施形態を示す構成図である。光ピックアップは、上述したホログラムレーザ100と、ホログラムレーザ100からの読取光をCDやDVD等の光ディスクに導いて、光ディスクからの反射光をホログラムレーザ100に導くための光学系などで構成される。光学系は、図4と同様なコリメートレンズ110と、立上げミラー130と、図4と同様な対物レンズ150などで構成される。

## 【0072】

この構成は、ホログラムレーザ100に小判型パッケージを使用し、ホログラム回折方向を小判型パッケージの弦方向と平行に設定し、立上げミラー130を用いて光軸を90度曲げることによって、装置全体の薄型化を実現している。

## 【0073】

次に光ディスクの信号読取動作について説明する。光ディスクとしてDVDをセットした場合、半導体レーザ素子41がオンになって波長650nmのDVD読取光が出射し、光ピックアップの光学系を通過して、DVDの記録面に集光さ

れる。DVD反射光は、記録ピットの有無に応じて強度が変化するとともに、再び光ピックアップの光学系を通過して、ホログラムレーザ100の波長分離素子60に入射し、分離フィルタ61で反射し、反射ミラー62で反射し、ホログラム51によって回折してフォトダイオード44の受光面に集光する。

#### 【0074】

一方、光ディスクとしてCDをセットした場合、半導体レーザ素子42がオンになって波長780nmのCD読取光が出射し、光ピックアップの光学系を通過して、CDの記録面に集光される。CD反射光は、記録ピットの有無に応じて強度が変化するとともに、再び光ピックアップの光学系を通過して、ホログラムレーザ100の波長分離素子60に入射し、分離フィルタ61を通過し、ホログラム52によって回折してフォトダイオード44の受光面に集光する。

#### 【0075】

DVD反射光およびCD反射光は、ホログラム51、52の各小間格子によって回折して、図3に示すような複数の受光領域S1～S10に到達する。各受光領域の検出信号は、CD読取時およびDVD読取時のフォーカス誤差信号、RF信号、トラック誤差信号を生成するために選択的に使用される。たとえば、CD読取時およびDVD読取時のフォーカス誤差信号はナイフエッジ法やスポットサイズ法などで生成でき、CD読取時のトラック誤差信号は回折格子53を用いた3ビーム法やDPP法などで生成でき、DVD読取時のトラック誤差信号は位相差法(DPD法)などで生成できる。

#### 【0076】

図6は、半導体レーザ素子41、42の配置例を示す断面図である。図6(a)はSi、SiC等から成る同一基板(ステムやサブマウント)の上に2つのレーザチップを別個に固定して、半導体レーザ素子41、42を配置した例を示す。この構成は、レーザチップの種類を任意に選択可能になるため、たとえば波長650nmの半導体レーザ素子41は信号再生専用として低出力(7mW程度)レーザで構成し、波長780nmの半導体レーザ素子42は信号再生および信号書込用として高出力(30mW以上)レーザで構成できる。

#### 【0077】

図 6 (b) は 2 つのレーザチップを縦に積み上げた構成である。図 6 (c) は 2 つのレーザチップを同一基板上に並列に集積化し、発光点間隔を  $100\ \mu\text{m}$  程度に設定した構成である。図 6 (d) は 2 つのレーザチップを同一基板上に斜めに集積化し、発光点間隔を  $20\ \mu\text{m}$  程度に設定した構成である。

【0078】

図 6 (b) ～図 6 (d) は GaAs 等から成る同一基板の上に 2 つのレーザチップを一体的に形成しているため、レーザ発光点がフォトマスク等で高精度で位置決め可能であり、発光点の間隔は数  $\mu\text{m}$  程度のばらつきに抑えることができるため、ホログラムレーザ 100 の組立て精度を向上できる。

【0079】

【発明の効果】

以上詳説したように本発明によれば、第 1 波長の光 L1 または第 2 波長の光 L2 を用いて、読取波長が異なる複数種の光ディスクに対する読取りまたは書込みが可能になる。

【0080】

また、部品の共用や部品配置の工夫によって、部品点数の削減、光ピックアップの小型化や薄型化、製造コストの低減化が図られる。

【0081】

また、受光素子における受光領域の配置や形状の工夫によって、受光素子の簡素化や高速応答化が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るホログラムレーザの一実施形態を示す部分破断斜視図である。

【図 2】

本発明に係るホログラムレーザの一実施形態の内部構成を示す断面図である。

【図 3】

ホログラム 51, 52 およびフォトダイオード 44 の光学的関係を示す説明図である。

【図 4】

本発明に係る光ピックアップの一実施形態を示す構成図である。

【図 5】

本発明に係る光ピックアップの他の実施形態を示す構成図である。

【図 6】

半導体レーザ素子 4 1, 4 2 の配置例を示す断面図である。

【図 7】

従来の光ピックアップの一例を示す構成図である。

【図 8】

従来の光ピックアップの他の例を示す構成図である。

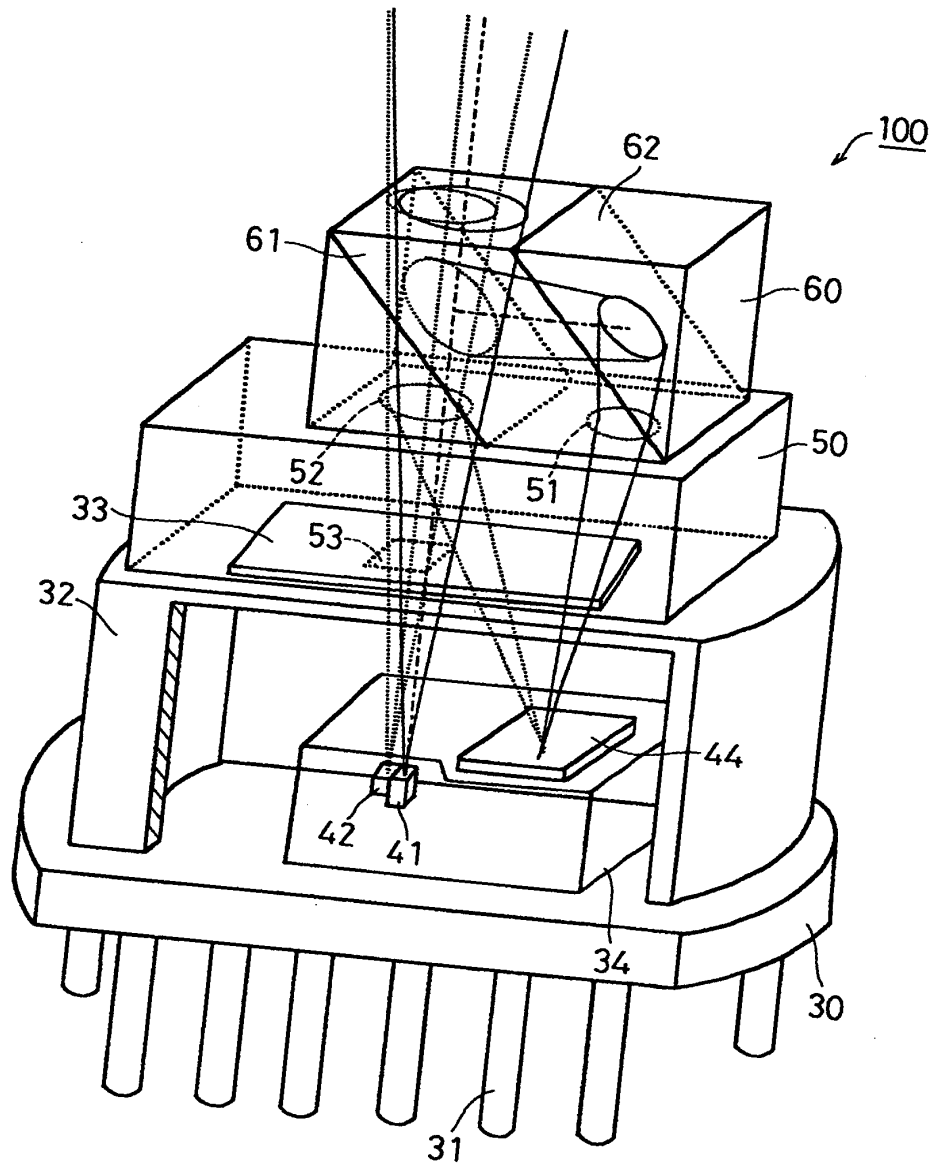
【符号の説明】

- 3 0    パッケージ
- 3 2    キャップ
- 3 3    ガラス窓
- 4 1, 4 2    半導体レーザ素子
- 4 4    フォトダイオード
- 5 0    ホログラム素子
- 5 1, 5 2    ホログラム
- 5 3    回折格子
- 6 0    波長分離素子
- 6 1    分離フィルタ
- 6 2    反射ミラー
- 1 0 0    ホログラムレーザ
- 1 1 0    コリメートレンズ
- 1 2 0    波長選択アパーチャ
- 1 3 0    立上げミラー
- 1 5 0    対物レンズ

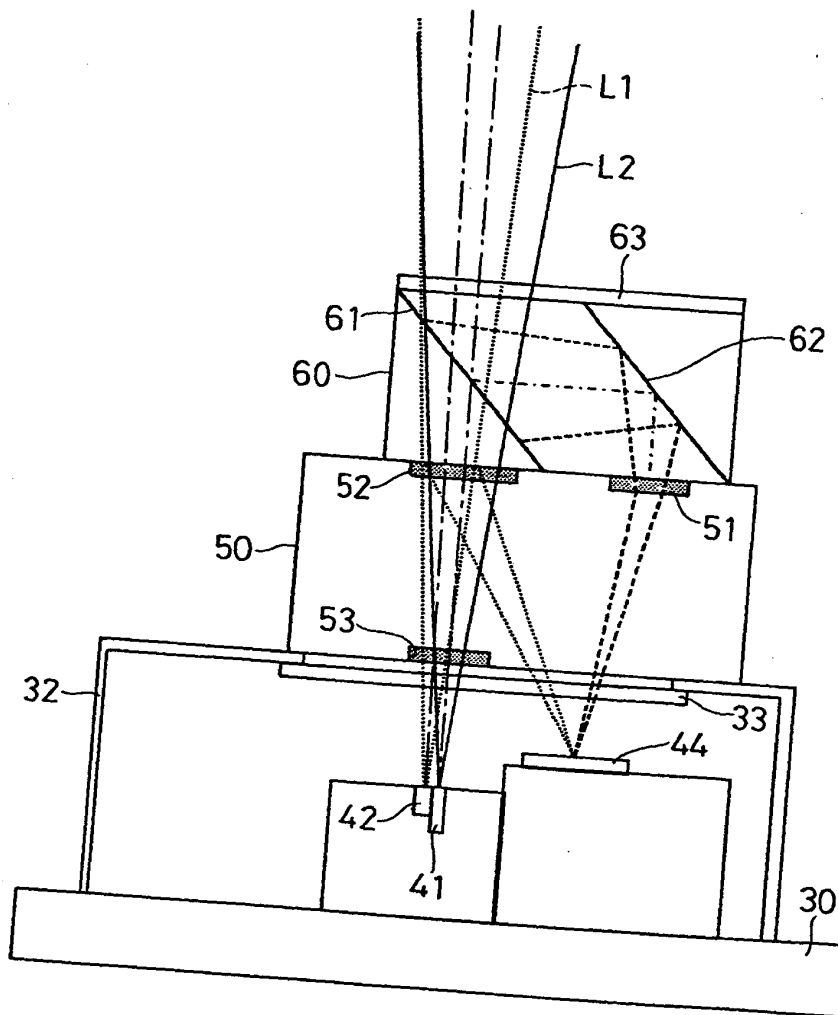
【書類名】

図面

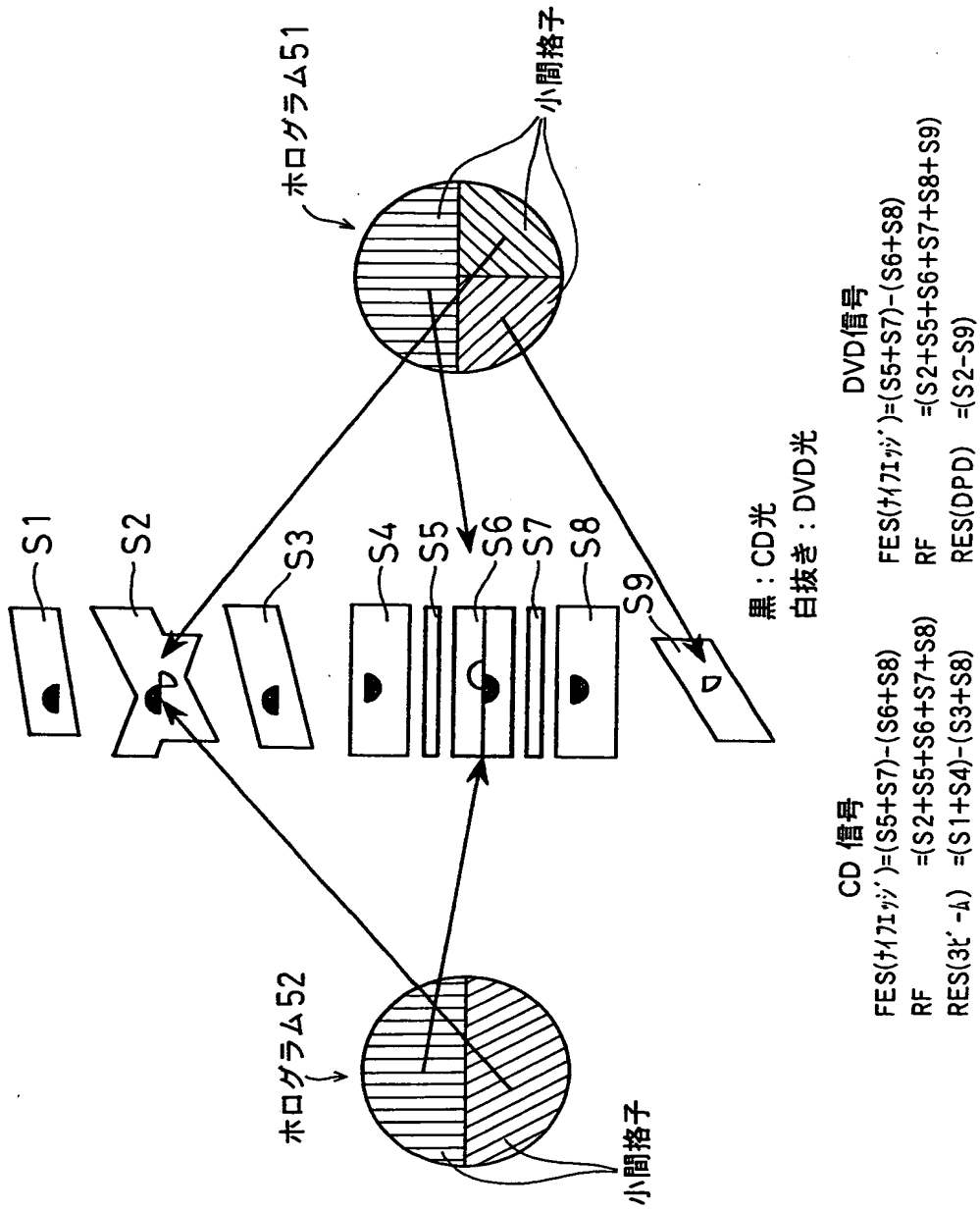
【図1】



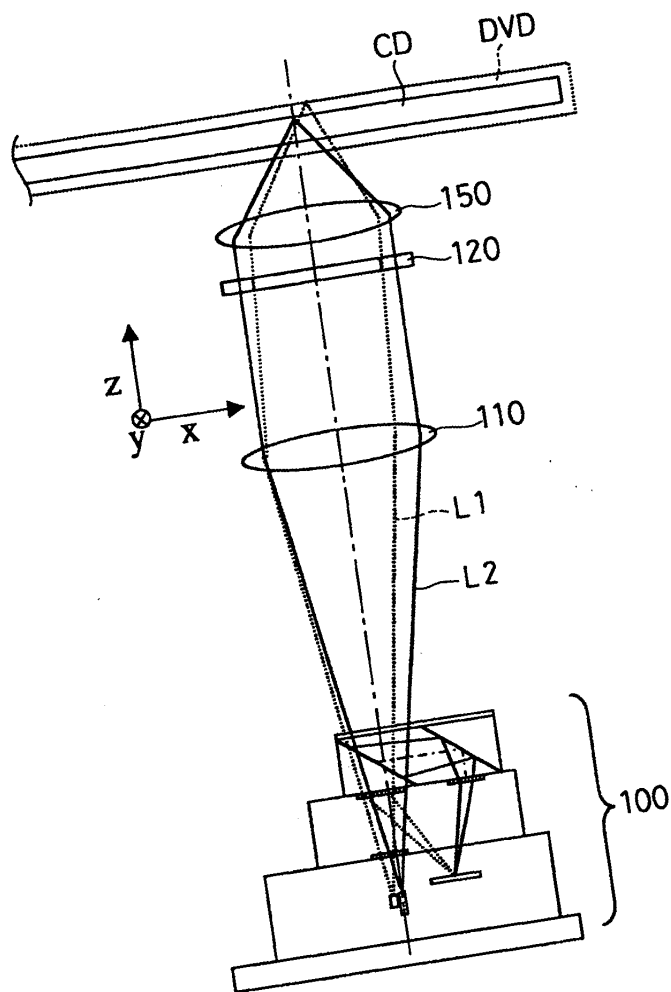
【図2】



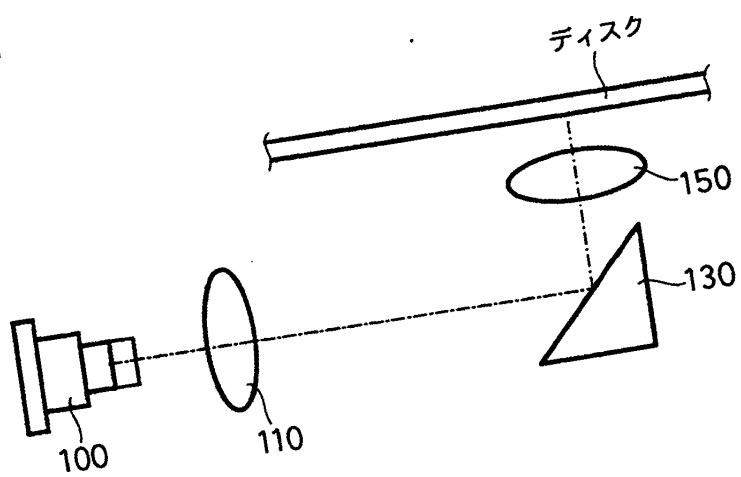
【図 3】



【図4】

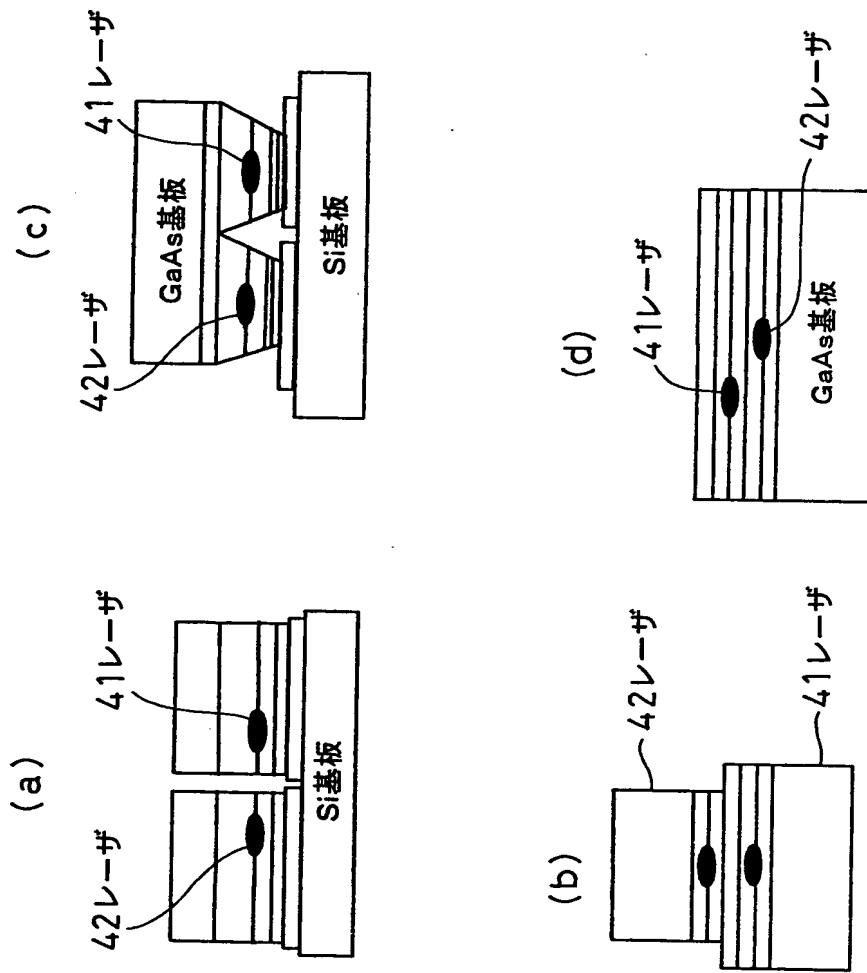


【図5】

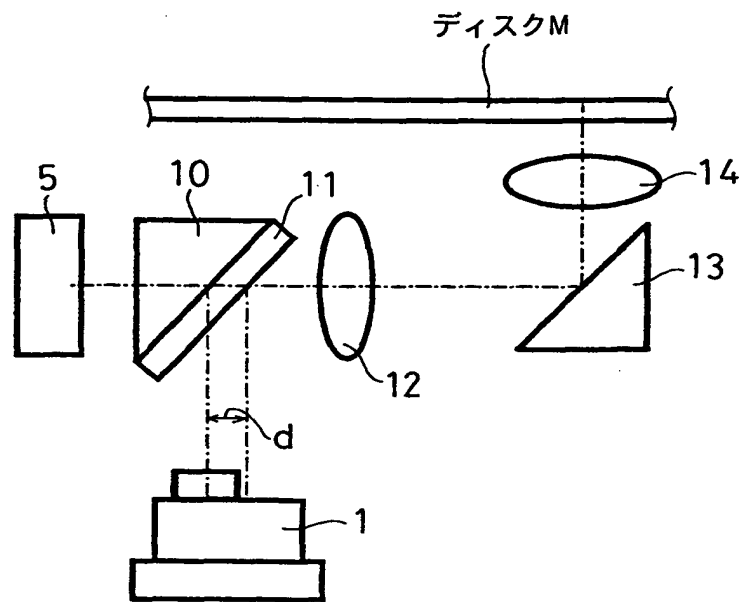




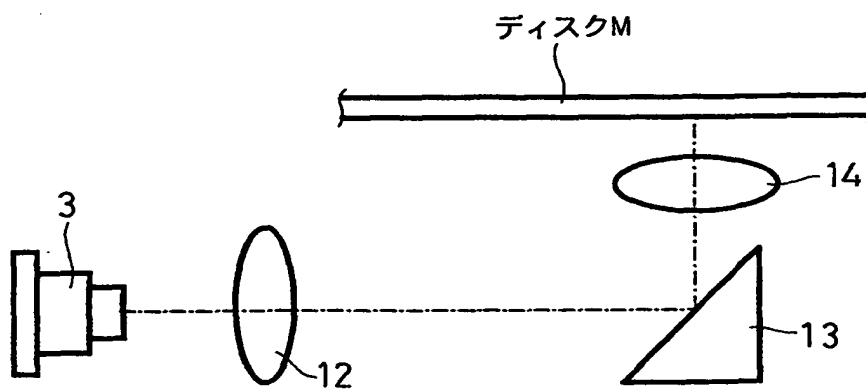
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 読取波長が異なる複数種の光ディスクに対する読取りまたは書込みが可能で、装置の小型化が図られるホログラムレーザおよび光ピックアップを提供する。

【解決手段】 ホログラムレーザ 1 0 0 は、パッケージ 3 0 と、パッケージ 3 0 の内部に収納された 2 つの半導体レーザ素子 4 1, 4 2 および信号検出用のフォトダイオード 4 4 と、ガラス窓 3 3 の上に近接または密着して配置されるホログラム素子 5 0 と、ホログラム素子 5 0 の上に近接または密着して配置される波長分離素子 6 0 など構成され、単一部品として一体化される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
氏 名 シャープ株式会社